

IMAGE PROCESSING METHOD FOR PATTERN MATCHING AND IMAGE PROCESSOR

Publication number: JP11316837

Publication date: 1999-11-16

Inventor: HARA KUNIIHIKO

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- international: G06T7/00; G06F17/30; G06T7/00; G06F17/30; (IPC1-7): G06T7/00

- European:

Application number: JP19980122570 19980501

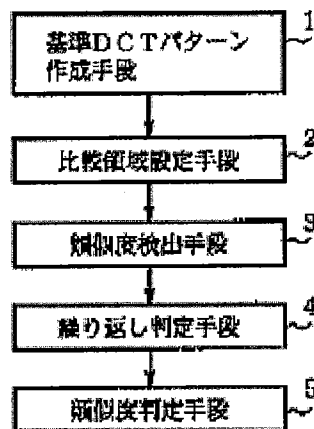
Priority number(s): JP19980122570 19980501

Report a data error here

Abstract of JP11316837

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an image processing method which performs appropriate pattern matching to an image undergoing discrete cosine transformation (DCT) by comparing detected similarity with preliminarily defined threshold and deciding whether or not a pattern resembling to a reference pattern is included in an input DCT image according to the comparison result.

SOLUTION: A reference DCT pattern producing means 1 performs DCT of a reference pattern and produces a reference DCT pattern. A comparison area setting means 2 sets a comparison area that is the same size as the reference pattern from an input DCT image. A similarity detecting means 3 detects the similarity between the reference DCT pattern and the comparison area. A similarity deciding means 5 compares similarity detected by the means 3 with a predetermined threshold, and when similarity that is larger than the threshold exists, it is decided that a pattern resembling to the reference pattern is included in the input DCT image.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list

1 family member for: **JP11316837**

Derived from 1 application

[Back to JP11316837](#)

**1 IMAGE PROCESSING METHOD FOR PATTERN MATCHING AND IMAGE
PROCESSOR**

Inventor: HARA KUNIIHIKO

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

EC:

IPC: G06T7/00; G06F17/30; G06T7/00 (+2)

Publication info: JP11316837 A - 1999-11-16

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-316837

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 6 T 7/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/70 3 2 0
4 5 5 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-122570

(22)出願日 平成10年(1998)5月1日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 原 邦彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

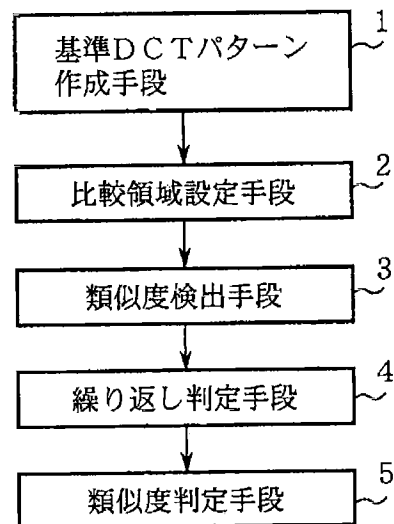
(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54)【発明の名称】 パターンマッチングのための画像処理方法および画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 入力画像がDCTの行われた画像である場合に、マッチング処理を行う前に逆DCTを行う必要があり、処理全体の演算量が多くなるという課題があった。

【解決手段】 入力DCT画像17のDCT係数を直接用いてマッチング処理を行うので、入力DCT画像17の全体に逆DCTを行うという前処理が必要ない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成する基準DCTパターン作成ステップと、

入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する比較領域設定ステップと、

DCT係数を用いた内積、正規化相関などから上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を検出する類似度検出ステップと、

入力画像の中で位置を変えたすべての上記基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定する繰り返し判定ステップと、

上記類似度検出ステップで検出された上記類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、上記入力DCT画像の中に上記基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての上記類似度が上記しきい値以下の場合は、上記入力DCT画像には上記基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する類似度判定ステップとを有するパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項2】 基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成する基準DCTパターン作成ステップと、

複数の入力DCT画像から1つを選択する入力画像選択ステップと、

この入力画像選択ステップにより選択された1つの上記入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する比較領域設定ステップと、

DCT係数を用いた内積、正規化相関などから上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を検出する類似度検出ステップと、

入力画像の中で位置を変えたすべての上記基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定する繰り返し判定ステップと、

上記類似度検出ステップで検出された上記類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、上記入力DCT画像の中に上記基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての上記類似度が上記しきい値以下の場合は、上記入力DCT画像には上記基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する類似度判定ステップと、

すべての上記入力DCT画像を選択したか否かを判定し、すべての画像が選択されていない場合は、上記入力画像選択ステップに戻り前回とは別の上記入力DCT画像を選択し直す終了判定ステップとを有するパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項3】 基準DCTパターン作成ステップでは、離散的コサイン変換を行う領域の基準点と基準パターンの基準点のX方向シフトおよびY方向シフトのずれを変

えながら複数の基準DCTパターンを作成し、

類似度検出ステップでは、複数の基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出することを特徴とする請求項1記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項4】 類似度検出に用いるDCT係数を選択する係数選択ステップを有し、

類似度検出ステップは、選択された一部のDCT係数のみを用いて類似度を検出することを特徴とする請求項1記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項5】 係数選択ステップと基準DCTパターン作成ステップとの間に、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数に応じて設定する演算精度設定ステップを有することを特徴とする請求項4記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項6】 演算精度設定ステップは、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数の周波数に応じて設定することを特徴とする請求項5記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項7】 基準DCTパターン作成ステップは、基準パターンに離散的コサイン変換を施し類似度検出に必要なDCT係数のみを作成することを特徴とする請求項4記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項8】 基準パターンに対し離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンを作成する基準DCTパターン作成ステップと、

DCT係数を低周波域から選択する第1のDCT係数選択ステップと、

入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する第1の比較領域設定ステップと、

上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する第1の類似度検出ステップと、

所定の全ての領域と比較したか否かを判定し、全ての領域とは比較していない場合は、第1の比較領域設定ステップに戻り前回とは位置をずらして上記比較領域を設定し直す第1の繰り返し判定ステップと、

第1の類似度に基づき候補領域を決定する候補領域決定ステップと、

DCT係数を高周波域から選択する第2のDCT係数選択ステップと、

候補領域の中から上記比較領域を選択する第2の比較領域設定ステップと、

上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する第2の類似度検出ステップと、

候補領域の全てと比較したか否かを判定し、全ての領域と比較していない場合は、上記第2の比較領域設定ステップに戻り前回とは異なる候補領域を選択し直す第2の繰り返し判定ステップと、

検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比

較し、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に上記基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、全ての類似度が上記しきい値以下の場合は、入力画像には上記基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する類似度判定ステップとを有するパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項9】 候補領域決定ステップは、第1の類似度検出ステップで検出された類似度と所定のしきい値の比較によって決定することを特徴とする請求項8記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項10】 候補領域決定ステップは、第1の類似度検出ステップで検出された類似度の大きい方から所定の数だけ選択することを特徴とする請求項8記載のパターンマッチングのための画像処理方法。

【請求項11】 基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成する基準DCTパターン作成手段と、

入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する比較領域設定手段と、

DCT係数を用いた内積、正規化相関などから上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を検出する類似度検出手段と、

入力画像の中で位置を変えたすべての上記基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定する繰り返し判定手段と、

上記類似度検出手段で検出された上記類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、上記入力DCT画像の中に上記基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての上記類似度が上記しきい値以下の場合は、上記入力DCT画像には上記基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する類似度判定手段とを備えた画像処理装置。

【請求項12】 基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成する基準DCTパターン作成手段と、

複数の入力DCT画像から1つを選択する入力画像選択手段と、

この入力画像選択手段により選択された1つの上記入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する比較領域設定手段と、

DCT係数を用いた内積、正規化相関などから上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を検出する類似度検出手段と、

入力画像の中で位置を変えたすべての上記基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定する繰り返し判定手段と、

上記類似度検出手段で検出された上記類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、上記入力DCT画像の中に

上記基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての上記類似度が上記しきい値以下の場合は、上記入力DCT画像には上記基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する類似度判定手段と、

すべての上記入力DCT画像を選択したか否かを判定し、すべての画像が選択されていない場合は、上記入力画像選択手段に戻り前回とは別の上記入力DCT画像を選択し直す終了判定手段とを備えた画像処理装置。

【請求項13】 基準パターンに対し離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンを作成する基準DCTパターン作成手段と、

DCT係数を低周波域から選択する第1のDCT係数選択手段と、

入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する第1の比較領域設定手段と、

上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する第1の類似度検出手段と、

所定の全ての領域と比較したか否かを判定し、全ての領域とは比較していない場合は、第1の比較領域設定手段に戻り前回とは位置をずらして上記比較領域を設定し直す第1の繰り返し判定手段と、

第1の類似度に基づき候補領域を決定する候補領域決定手段と、

DCT係数を高周波域から選択する第2のDCT係数選択手段と、

候補領域の中から上記比較領域を選択する第2の比較領域設定手段と、

上記基準DCTパターンと上記比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する第2の類似度検出手段と、

候補領域の全てと比較したか否かを判定し、全ての領域と比較していない場合は、上記第2の比較領域設定手段に戻り前回とは異なる候補領域を選択し直す第2の繰り返し判定手段と、

検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に上記基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、全ての類似度が上記しきい値以下の場合は、入力画像には上記基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する類似度判定手段とを備えた画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、離散コサイン変換を用いた圧縮画像において基準パターンに類似したパターンが含まれるか否かの検索を行うことができるパターンマッチングのための画像処理方法および画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図15は、例えばパターン理解（白井良明編、オーム社）に示された従来のパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャート、図16は従来のパターンマッチングのための画像処理方法における基準パターンを示す説明図、図17は従来のパターンマッチングのための画像処理方法における入力画像を示す説明図である。図において、101は基準パターン、102は基準パターン101のサイズ（ 16×16 ）、103は入力画像、104は入力画像103内に設定された第1の比較領域、105は入力画像103内に設定された第2の比較領域である。ST101は比較領域設定ステップ、ST102は非類似度検出ステップ、ST103は繰り返し判定ステップ、ST104は非類似度判定ステップである。

【0003】次に動作について説明する。まず、入力画像103の一部を基準パターン101と比較する領域として設定する（ステップST101）。図16に示すように基準パターン101のサイズが 16×16 の場合、図17に示すように入力画像103の一部の 16×16 を第1の比較領域104に設定する。次に、第1の比較領域104と基準パターン101との非類似度を検出する（ステップST102）。非類似度は、例えば各画素の値の差分絶対値和で求められる。次に、所定の領域のすべてと比較したか否かを判定し（ステップST103）、比較していない場合はステップST101に戻り、図17に示すように前の領域としての第1の比較領域104とは位置をずらして新しい領域としての第2の比較領域105に設定し直す。次に、検出されたすべての非類似度と所定のしきい値と比較を行う。しきい値より小さな非類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定する（ステップST104）。一方、すべての非類似度がしきい値以上の場合は、入力画像103には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のパターンマッチングのための画像処理方法および画像処理装置は以上のように構成されているので、入力画像が離散的コサイン変換（Discrete Cosine Transformation: DCT）が行われた画像である場合に、マッチング処理を行う前に逆DCTを行う必要があり、処理全体の演算量が多くなるという課題があった。JPEG、MPEGなどの標準的な画像圧縮ではすべてDCTが行われているため、圧縮画像のデータベースに対する大規模な画像検索を行うには、この課題は深刻であった。

【0005】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、DCTが行われた画像への適切なパターンマッチングを行わせることができるパターンマッチングのための画像処理方法および画像処理装置を得

ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するようにしたものである。

【0007】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、複数の入力DCT画像から1つを選択し、この入力画像選択ステップにより選択された1つの入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定し、すべての入力DCT画像を選択したか否かを判定し、すべての画像が選択されていない場合は、入力画像選択ステップに戻り前回とは別の入力DCT画像を選択し直すようにしたものである。

【0008】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、基準DCTパターン作成するステップにおいて、離散的コサイン変換を行う領域の基準点と基準パターンの基準点のX方向シフトおよびY方向シフトのずれを変えながら複数の基準DCTパターンを作成し、類似度検出するステップにおいて、複数の基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出するようにしたものである。

【0009】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、類似度検出に用いるDCT係数を選択する係数選択のステップを有し、類似度検出ステップは、選択された一部のDCT係数のみを用いて類似度を検出するようにしたものである。

【0010】この発明に係るパターンマッチングのため

の画像処理方法は、係数選択のステップと基準DCTパターン作成のステップとの間に、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数に応じて設定するようにしたものである。

【0011】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、演算精度設定のステップにおいて、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数の周波数に応じて設定するようにしたものである。

【0012】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、基準DCTパターン作成のステップにおいて、基準パターンに離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンの必要なDCT係数のみを作成するようにしたものである。

【0013】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、基準パターンに対し離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンを作成し、DCT係数を低周波域から選択し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、所定の全ての領域と比較したか否かを判定し、全ての領域とは比較していない場合は、第1の比較領域設定のステップに戻り前回とは位置をずらして比較領域を設定し直し、第1の類似度に基づき候補領域を決定し、DCT係数を高周波域から選択し、候補領域の中から比較領域を選択し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、候補領域の全てと比較したか否かを判定し、全ての領域と比較していない場合は、第2の比較領域設定のステップに戻り前回とは異なる候補領域を選択し直し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、全ての類似度がしきい値以下の場合は、入力画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するようにしたものである。

【0014】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、候補領域決定のステップにおいて、第1の類似度検出のステップで検出された類似度と所定のしきい値の比較によって決定するようにしたものである。

【0015】この発明に係るパターンマッチングのための画像処理方法は、候補領域決定のステップにおいて、第1の類似度検出のステップで検出された類似度の大きい方から所定の数だけ選択するようにしたものである。

【0016】この発明に係る画像処理装置は、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準

パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、類似度検出の処理で検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するようにしたものである。

【0017】この発明に係る画像処理装置は、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、複数の入力DCT画像から1つを選択し、この選択された1つの入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、類似度検出の処理で検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定し、すべての入力DCT画像を選択したか否かを判定し、すべての画像が選択されていない場合は、入力画像選択の処理に戻り前回とは別の入力DCT画像を選択し直すようにしたものである。

【0018】この発明に係る画像処理装置は、基準パターンに対し離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンを作成し、DCT係数を低周波域から選択し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、所定の全ての領域と比較したか否かを判定し、全ての領域とは比較していない場合は、第1の比較領域設定の処理に戻り前回とは位置をずらして比較領域を設定し直し、第1の類似度に基づき候補領域を決定し、DCT係数を高周波域から選択し、候補領域の中から比較領域を選択し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、候補領域の全てと比較したか否かを判定し、全ての領域と比較していない場合は、第2の比較領域設定の処理に戻り前回とは異なる候補領域を選択し直し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、全ての類似度がしきい値以下の場合は、入力画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するようにしたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を

説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による画像処理装置を示す構成図、図2(a)はこの発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法における基準パターンを示す説明図、図2(b)はこの発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法における入力画像を示す説明図、図3はこの発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。図4はこの発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法の入力DCT画像を示す構成図である。

【0020】図において、1は基準パターン11にDCTを施し基準DCTパターン13を作成する基準DCTパターン作成手段、2は基準DCTパターン作成手段1から入力した入力DCT画像17に対してDCTブロック14毎に区分された比較領域18の設定を行う比較領域設定手段、3は基準パターン11と比較領域設定手段2により設定された比較領域18との類似度をDCT係数を用いて検出する類似度検出手段、4は入力DCT画像17の中で位置を変えたすべての基準パターン11と同じサイズのすべての領域と比較したか否かを判定する繰り返し判定手段、5は類似度検出手段3により検出された類似度としきい値とを比較することにより基準パターン11に類似したパターンが含まれるか否かを判定する類似度判定手段である。

【0021】次に動作について説明する。まず、基準DCTパターン作成手段1において基準パターン11にDCTを施して基準DCTパターン13を作成する(ステップST1)。図2(a)に示されたサイズ12(16×16)の基準パターン11に対し、8×8単位でDCTを行うと、図2(b)に示すように4個のDCTブロック14からなる基準DCTパターン13が作成される。DCTブロック14の各要素はDCT係数16と呼ばれ、原画像の対応ブロックにおける空間周波数成分を表す。なお、基準DCTパターン13の作成時にDCTが必要であるが、一般に基準パターン11は入力画像に比べてかなり小さいため、この演算量は問題とはならない。次に、比較領域設定手段2において、入力DCT画像17から基準パターン11と同じサイズの比較領域18を設定する(ステップST2)。図4に示すように入力DCT画像17は8×8の単位でブロック化されており、比較領域18はこのブロック単位の位置で設定する。

【0022】次に、類似度検出手段3において、基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を検出する(ステップST3)。類似度は、DCT係数を用いた内積、正規化相関などにより求められる。続いて、繰り返し判定手段4において、所定の領域のすべてと比較したか否かを判定する(ステップST4)。所定の領域すべ

てとは、例えば入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターン11と同じサイズの領域である。ここですべての領域とは比較していない場合は、ステップST2に戻り前回とは位置をずらして、再び比較領域18の設定を行う。

【0023】最後に、類似度判定手段5において、類似度検出手段3で検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像17の中に基準パターン11と類似したパターンが含まれると判定する(ステップST5)。一方、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像17には基準パターン11と類似したパターンが含まれないと判定する。

【0024】以上のように、この実施の形態1によれば、入力DCT画像17のDCT係数16を直接用いてマッチング処理を行うので、入力DCT画像17の全体に逆DCTを行うという前処理が必要ない。このため、入力DCT画像17に対するマッチング処理を効率的に実施できるなどの効果が得られる。

【0025】実施の形態2. 図5はこの発明の実施の形態2による画像処理装置を示す構成図、図6はこの発明の実施の形態2によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。実施の形態1と同一の符号については同一または相当部分を示すので説明を省略する。6は複数の入力DCT画像17から1つを選択する入力画像選択手段、7はすべての入力DCT画像17を選択したか否かを判定する終了判定手段である。

【0026】次に動作について説明する。実施の形態2による画像処理は、複数の入力DCT画像17に対し、基準パターン11に類似したパターンが含まれるか否かを判定するものである。まず、基準DCTパターン作成手段1において基準パターン11にDCTを施して複数の基準DCTパターン13を作成し(ステップST1)、入力画像選択手段6において、複数の入力DCT画像17から1個を選択する(ステップST6)。次に、比較領域設定手段2において、入力画像選択手段6により選択された入力DCT画像17から基準パターン11と同じサイズの比較領域18を設定する(ステップST2)。次に、類似度検出手段3において、基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を検出する(ステップST3)。続いて、繰り返し判定手段4において、所定の領域すべてと比較したか否かを判定する(ステップST4)。ここですべての領域とは比較していない場合は、ステップST2に戻り前回とは位置をずらして比較領域18を設定し直す。

【0027】続いて、類似度判定手段5において、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較する(ステップST5)。その結果、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、選択された入力DCT画像1

7の中に基準パターン11と類似したパターンが含まれると判定する。一方、すべての類似度がしきい値以下の場合、選択された入力DCT画像17には基準パターン11と類似したパターンが含まれないと判定する。最後に、終了判定手段7において、すべての入力DCT画像17を選択したか否かを判定し(ステップST7)、すべての画像は選択されていない場合は、ステップST6に戻り前回とは別の入力DCT画像17を選択し直す。

【0028】以上のように、この実施の形態2によれば、基準DCTパターン13の作成を入力されて画像毎に実行する必要がないため、複数の入力DCT画像17に対するマッチング処理の演算量を低減することができるなどの効果が得られる。

【0029】実施の形態3。図7はこの発明の実施の形態3による画像処理装置で使用するDCT領域を示す構成図である。図において、実施の形態1と同一の符号については同一または相当部分を示すので説明を省略する。また、この発明の実施の形態3による画像処理装置での構成は実施の形態1と同一であるため説明を省略する。

【0030】次に動作について説明する。図8はこの発明の実施の形態3によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。まず、基準パターンにDCTを施して基準DCTパターン13を作成する。このとき図7に示すように、DCTを行う領域の基準点と基準パターン11の基準点のずれ(x方向シフト32とy方向シフト33)を変えながら複数の基準DCTパターン13を作成する(ステップST1)。次に、入力DCT画像17から基準パターン11と同じサイズの比較領域18を設定する(ステップST2)。次に、複数の基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を検出する。複数の基準DCTパターン13があるため、類似度も複数求まり、その中で最大値をその比較領域18に対する類似度とする(ステップST3)。

【0031】続いて、所定の領域すべてと比較したか否かを判定する。すべての領域とは比較していない場合は、ステップST2に戻り前回とは位置をずらして比較領域を設定し直す(ステップST4)。最後に、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、その比較の結果、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターン11と類似したパターンが含まれると判定する。一方、すべての類似度がしきい値以下の場合、入力DCT画像17には基準パターン11と類似したパターンが含まれないと判定する(ステップST5)。なお、一般に、基準パターン11が同じでも、DCTを行うブロック分割の位置が異なるとDCT画像31も異なる。

【0032】以上のように、この実施の形態3によれば、ブロック分割の位置が異なる複数の基準DCTパタ

ーン13を用意するようにしたので、DCT画像31のブロック分割の位置に依存しないマッチング処理も行いうることができるなどの効果が得られる。

【0033】実施の形態4。図9はこの発明の実施の形態4による画像処理装置を示す構成図、図10はこの発明の実施の形態4によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。図において、実施の形態1と同一の符号については同一または相当部分を示すので説明を省略する。8は類似度検出に用いるDCT係数を選択するDCT係数選択手段であり、例えばDCT領域31のサイズが8×8の場合はDCT係数の数は64であるが、このうち低周波領域の8係数を選択する。

【0034】次に動作について説明する。まず、DCT係数選択手段8において類似度検出に用いるDCT係数を選択し(ステップST8)、次に基準DCTパターン作成手段1において、基準パターンにDCTを施して基準DCTパターン13の中の必要なDCT係数を求める(ステップST1)。ここでは低周波領域の8係数を求めるだけでよい。次に、比較領域設定手段2において入力DCT画像17から基準パターン11と同じサイズの比較領域18を設定する(ステップST2)。次に、類似度検出手段3において基準DCTパターン13と比較領域18の類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し(ステップST3)、繰り返し判定手段4において所定の領域すべてと比較したか否かを判定する(ステップST4)。

【0035】すべての領域と比較していない場合は、ステップST2に戻り前回とは位置をずらして比較領域18を設定し直す。最後に、類似度判定手段5において、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較する。その結果、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定する。一方、すべての類似度がしきい値以下の場合、入力画像には基準パターン11と類似したパターンが含まれないと判定する(ステップST5)。この画像処理方法において、例えば8係数を選択した場合、類似度を求めるための演算量はすべてのDCT係数を使う場合に比べて8分の1になる利点がある。

【0036】以上のように、この実施の形態4によれば、入力DCT画像17に対するマッチング処理の演算量および基準DCTパターン13の作成のための演算量を低減することができる効果が得られる。

【0037】実施の形態5。図11はこの発明の実施の形態5による画像処理装置を示す構成図、図12はこの発明の実施の形態5によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。図において、実施の形態1および4と同一の符号については同一または相当部分を示すので説明を省略する。9は類似度

検出における演算精度を選択されたDCT係数の周波数に応じて設定する演算精度設定手段であり、例えば、低周波域なら高い精度、高周波域なら低い精度に設定する。これは、一般の画像をDCTすると、低周波域のDCT係数の表現には高い精度が必要だが、高周波域のDCT係数の表現には低い精度で十分であるという特性を反映したものである。

【0038】次に動作について説明する。まずDCT係数選択手段8において、類似度検出に用いるDCT係数を選択する(ステップST8)。次に、演算精度設定手段9において、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数の周波数に応じて設定する(ステップST9)。次に、基準DCTパターン作成手段1において、基準パターンにDCTを施して基準DCTパターン13の中の必要なDCT係数を求める(ステップST1)。次に、比較領域設定手段2において、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定する(ステップST2)。次に、類似度検出手段3において、基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する(ステップST3)。

【0039】続いて、繰り返し判定手段4において、所定の領域すべてと比較したか否かを判定し(ステップST4)、すべての領域とは比較していない場合は、ステップST2に戻り前回とは位置をずらして比較領域18を設定し直す。最後に、類似度判定手段5において、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較する。その結果、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定する。一方、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する(ステップST5)。

【0040】以上のように、この実施の形態5によれば、マッチング処理における演算精度を適宜小さくすることによりH/Wによる実行の消費電力を低減することできるとともに、マッチング性能を低下させることなくH/Wによる実行の消費電力を低減することができるなどの効果が得られる。

【0041】実施の形態6. 図13はこの発明の実施の形態6による画像処理装置を示す構成図、図14はこの発明の実施の形態6によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。図において、実施の形態1、4および5と同一の符号については同一または相当部分を示すので説明を省略する。20は第1の類似度検出手段22で用いるDCT係数を低周波域から選択する第1のDCT係数選択手段、21は入力DCT画像17から基準パターン11と同じサイズの比較領域18を設定する第1の比較領域設定手段、22は基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を選

択された一部のDCT係数のみを用いて検出する第1の類似度検出手段、23は所定の領域すべてと比較したか否かを判定する第1の繰り返し判定手段である。

【0042】24は第1の類似度に基づき候補領域を決定する候補領域決定手段、25は第2の類似度検出手段27で用いるDCT係数を高周波域から選択する第2のDCT係数選択手段、26は候補領域の中から比較領域18を選択する第2の比較領域設定手段、27は基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する第2の類似度検出手段、28は候補領域すべてと比較したか否かを判定する第2の繰り返し判定手段である。

【0043】次に動作について説明する。まず基準DCTパターン作成手段1において、基準パターンに対しDCTを施し基準DCTパターン13を作成し(ステップST1)、第1のDCT係数選択手段20において、第1の類似度検出手段22で用いるDCT係数を低周波域から選択する(ステップST10)。次に、第1の比較領域設定手段21において、入力DCT画像17から基準パターン11と同じサイズの比較領域18を設定し(ステップST11)、次に、第1の類似度検出手段22において、基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する(ステップST12)。続いて、第1の繰り返し判定手段23において、所定の領域すべてと比較したか否かを判定し(ステップST13)、すべての領域とは比較していない場合は、ステップST11に戻り前回とは位置をずらして比較領域18を設定し直す。

【0044】続いて、候補領域決定手段24において、第1の類似度に基づき候補領域を決定する(ステップST14)。決定の方法としては、あらかじめ決めておいたしきい値以上の類似度を示す領域を選択する方法や類似度が高い方から所定の数だけ領域を選択するなどがある。次に、第2のDCT係数選択手段25において、第2の類似度検出手段27で用いるDCT係数を高周波域から選択する(ステップST15)。次に、第2の比較領域設定手段26において、候補領域の中から比較領域18を選択する(ステップST16)。次に、第2の類似度検出手段27において、基準DCTパターン13と比較領域18との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出する(ステップST17)。

【0045】続いて、第2の繰り返し判定手段28において、候補領域すべてと比較したか否かを判定する(ステップST18)。すべての領域とは比較していない場合は、ステップST16に戻り前回とは異なる候補領域を選択し直す。最後に、類似度判定手段5において、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較する。その結果、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定する。一方、すべての類似度がしき

い値以下の場合、入力画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定する(ステップST5)。DCT係数の低周波域は元の画像の粗い特徴を反映している。一方、高周波域は元の画像の細かい特徴を反映している。そこでこの画像処理方法では、候補の絞り込みの段階での類似度検出には低周波域のDCT係数を用い、最終的な判定のための類似度検出では高周波域のDCT係数を用いるようにしている。

【0046】以上のように、この実施の形態6によれば、サイズが大きなDCT画像に対するマッチング処理を少ない演算量で実現でき、候補絞り込みの段階で類似パターンがないことがわかれば第2段階を省略できるとともに、候補絞り込みのためのしきい値の設定を困難な用途への適用も可能とすることができるなどの効果が得られる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するように構成したので、DCT画像に対するマッチング処理を効率的に実施することができる効果がある。

【0048】この発明によれば、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、複数の入力DCT画像から1つを選択し、この入力画像選択ステップにより選択された1つの入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての選択された一部のDCT係数のみを用いて類似度を検出するすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定し、すべての入力DCT画像を選択したか否かを判定し、すべての画像が選択されていない場合は、入力画像選択ステップに戻り前回とは別の入力DCT画像を選択し直すように構成したので、複数のDCT

画像に対するマッチング処理の演算量を低減することができる効果がある。

【0049】この発明によれば、基準DCTパターン作成するステップにおいて、離散的コサイン変換を行う領域の基準点と基準パターンの基準点のX方向シフトおよびY方向シフトのずれを変えながら複数の基準DCTパターンを作成し、類似度検出するステップにおいて、複数の基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出するように構成したので、DCT画像のブロック分割の位置に依存しないマッチング処理を実現することができる効果がある。

【0050】この発明によれば、類似度検出に用いるDCT係数を選択する係数選択のステップを有し、類似度検出ステップは、選択された一部のDCT係数のみを用いて類似度を検出するように構成したので、DCT画像に対するマッチング処理の演算量を低減することができる効果がある。

【0051】この発明によれば、係数選択のステップと基準DCTパターン作成のステップとの間に、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数に応じて設定するように構成したので、マッチング処理における演算精度を適宜小さくすることによりH/Wによる実行の消費電力を低減することができる効果がある。

【0052】この発明によれば、演算精度設定のステップにおいて、類似度検出における演算精度を選択されたDCT係数の周波数に応じて設定するように構成したので、マッチング性能を低下させることなくH/Wによる実行の消費電力を低減することができる効果がある。

【0053】この発明によれば、基準DCTパターン作成のステップにおいて、基準パターンに離散的コサイン変換を施し類似度検出に必要なDCT係数のみを作成するように構成したので、基準DCTパターン作成のための演算量を低減することができる効果がある。

【0054】この発明によれば、基準パターンに対し離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンを作成し、DCT係数を低周波域から選択し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、所定の全ての領域と比較したか否かを判定し、全ての領域とは比較していない場合は、第1の比較領域設定のステップに戻り前回とは位置をずらして比較領域を設定し直し、第1の類似度に基づき候補領域を決定し、DCT係数を高周波域から選択し、候補領域の中から比較領域を選択し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、候補領域の全てと比較したか否かを判定し、全ての領域と比較していない場合は、第2の比較領域設定のステップに戻り前回とは異なる候補領域を選択し直し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、しきい値より大きな類似度

が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、全ての類似度がしきい値以下の場合は、入力画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するように構成したので、サイズが大きなDCT画像に対するマッチング処理を少ない演算量で実現することができる効果がある。

【0055】この発明によれば、候補領域決定のステップにおいて、第1の類似度検出のステップで検出された類似度と所定のしきい値の比較によって決定するように構成したので、候補絞り込みの段階で類似パターンがないことがわかれば第2段階を省略することができる効果がある。

【0056】この発明によれば、候補領域決定のステップにおいて、第1の類似度検出のステップで検出された類似度の大きい方から所定の数だけ選択するように構成したので、候補絞り込みのためのしきい値の設定を困難な用途への適用も可能とすることができる効果がある。

【0057】この発明によれば、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、類似度検出の処理で検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するように構成したので、DCT画像に対するマッチング処理を効率的に実施することができる効果がある。

【0058】この発明によれば、基準パターンに離散的コサイン変換を施して基準DCTパターンを作成し、複数の入力DCT画像から1つを選択し、この選択された1つの入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、DCT係数を用いた内積、正規化相関などから基準DCTパターンと比較領域との類似度を検出し、入力画像の中で位置を変えたすべての基準パターンと同じサイズ領域を有する全領域と比較したか否かを判定し、類似度検出の処理で検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、このしきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力DCT画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、すべての類似度がしきい値以下の場合は、入力DCT画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定し、すべての入力DCT画像を選択したか否かを判定し、すべての画像が選択されていない場合は、入力画像選択の処理に戻り前回とは別の入力DCT画像を選択し直すように構成したので、複数のDCT画像に対する

マッチング処理の演算量を低減することができる効果がある。

【0059】この発明によれば、基準パターンに対し離散的コサイン変換を施し基準DCTパターンを作成し、DCT係数を低周波域から選択し、入力DCT画像から基準パターンと同じサイズの比較領域を設定し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、所定の全ての領域と比較したか否かを判定し、全ての領域とは比較していない場合は、第1の比較領域設定の処理に戻り前回とは位置をずらして比較領域を設定し直し、第1の類似度に基づき候補領域を決定し、DCT係数を高周波域から選択し、候補領域の中から比較領域を選択し、基準DCTパターンと比較領域との類似度を選択された一部のDCT係数のみを用いて検出し、候補領域の全てと比較したか否かを判定し、全ての領域と比較していない場合は、第2の比較領域設定の処理に戻り前回とは異なる候補領域を選択し直し、検出された類似度とあらかじめ決められたしきい値を比較し、しきい値より大きな類似度が存在する場合は、入力画像の中に基準パターンと類似したパターンが含まれると判定し、全ての類似度がしきい値以下の場合は、入力画像には基準パターンと類似したパターンが含まれないと判定するように構成したので、サイズが大きなDCT画像に対するマッチング処理を少ない演算量で実現することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による画像処理装置を示す構成図である。

【図2】 (a)はこの発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法における基準パターンを示す説明図、(b)はこの発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法における入力画像を示す説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態1によるパターンマッチングのための画像処理方法の入力DCT画像を示す構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による画像処理装置を示す構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態2によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態3による画像処理装置で使用するDCT領域を示す構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態3によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態4による画像処理装置

を示す構成図である。

【図10】 この発明の実施の形態4によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態5による画像処理装置を示す構成図である。

【図12】 この発明の実施の形態5によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

【図13】 この発明の実施の形態6による画像処理装置を示す構成図である。

【図14】 この発明の実施の形態6によるパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

【図15】 例えばパターン理解（白井良明編、オーム社）に示された従来のパターンマッチングのための画像処理方法を示すフローチャートである。

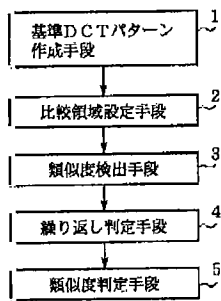
【図16】 従来のパターンマッチングのための画像処理方法における基準パターンを示す説明図である。

【図17】 従来のパターンマッチングのための画像処理方法における入力画像を示す説明図である。

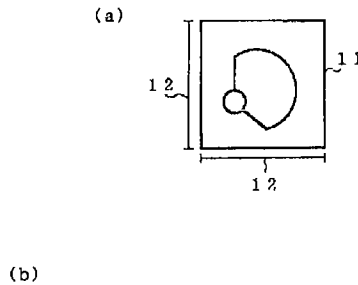
【符号の説明】

1 基準DCTパターン作成手段、2 比較領域設定手段、3 類似度検出手段、4 繰り返し判定手段、5 類似度判定手段、6 入力画像選択手段、7 終了判定手段、8 DCT係数選択手段、11 基準パターン、13 基準DCTパターン、17 入力DCT画像、18 比較領域、20 第1のDCT係数選択手段、21 第1の比較領域設定手段、22 第1の類似度検出手段、23 第1の繰り返し判定手段、24 候補領域決定手段、25 第2のDCT係数選択手段、26 第2の比較領域設定手段、27 第2の類似度検出手段、28 第2の繰り返し判定手段、31 DCT画像。

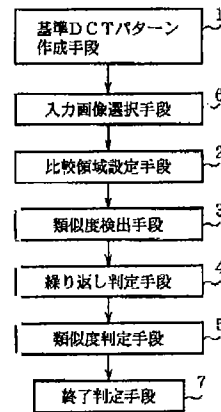
【図1】



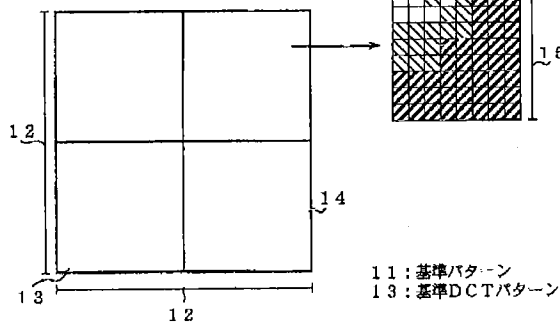
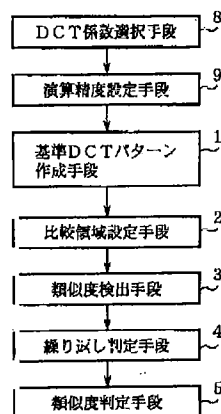
【図2】



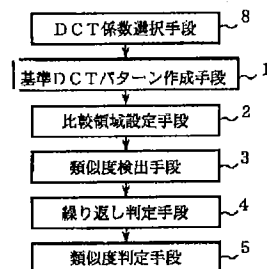
【図5】



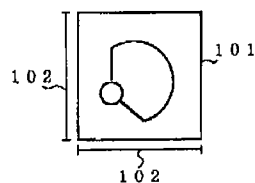
【図11】



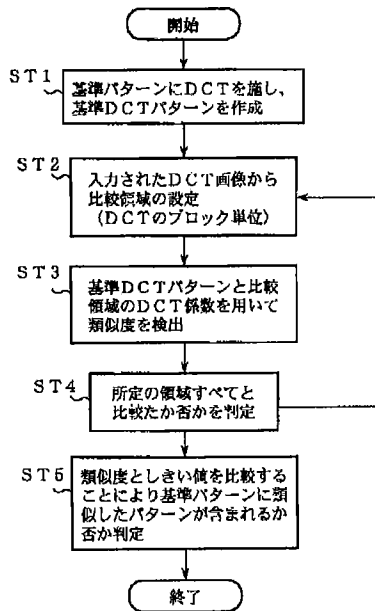
【図9】



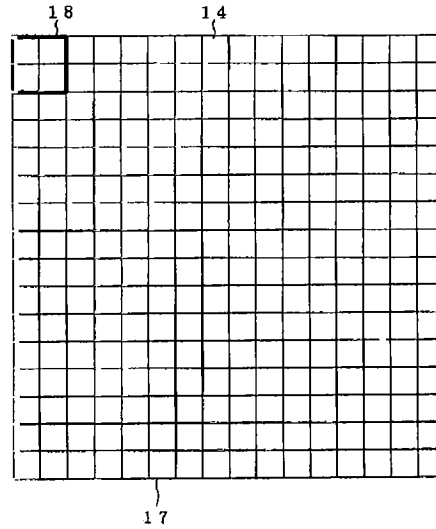
【図16】



【図3】

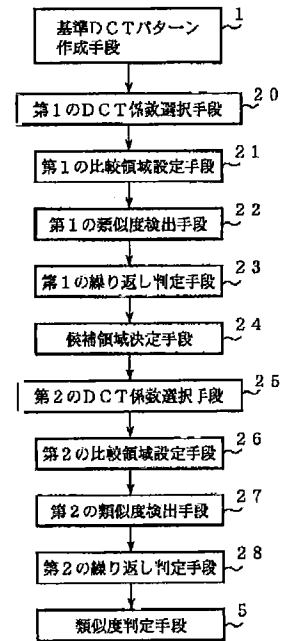


【図4】

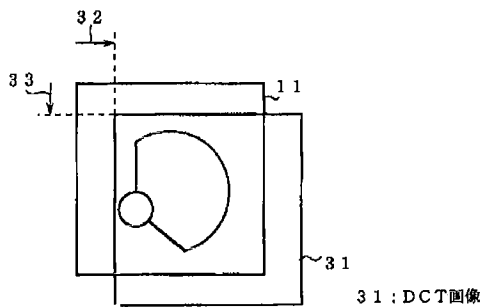


17: 入力DCT画像
18: 比較領域

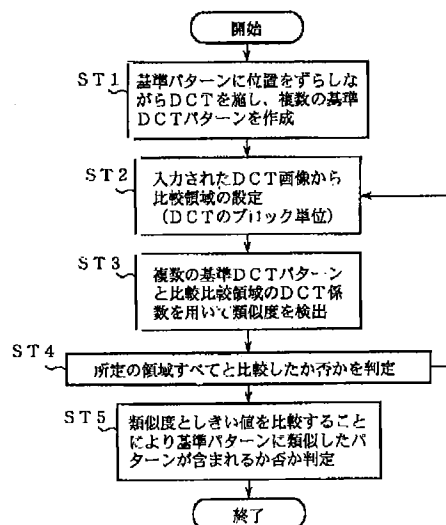
【図13】



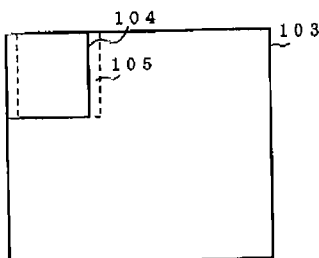
【図7】



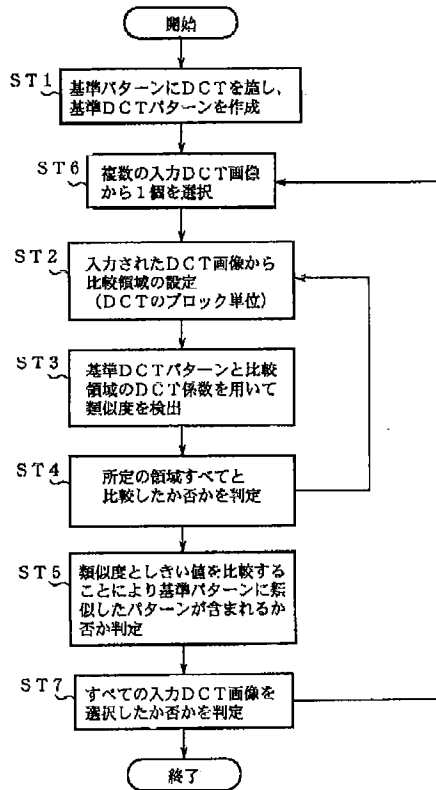
【図8】



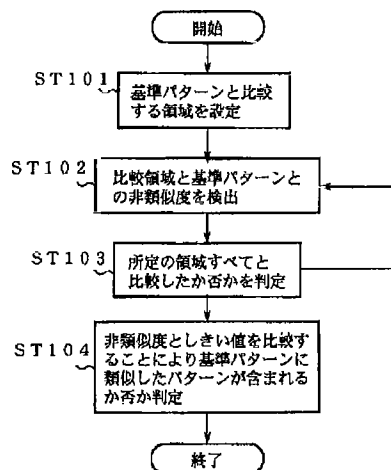
【図17】



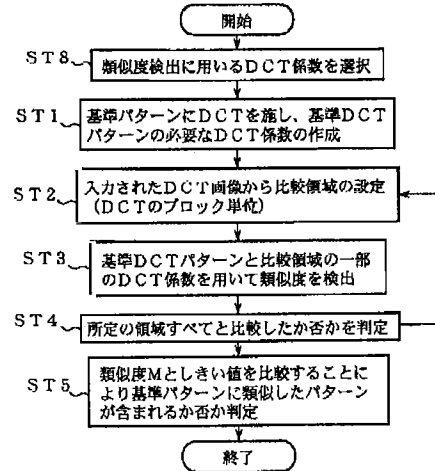
【図6】



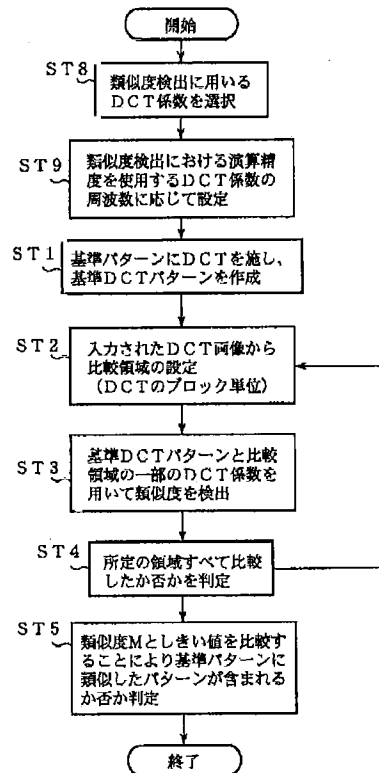
【図15】



【図10】



【図12】



【図14】

